

<sup>1</sup>Шаров С.В., канд. пед. наук, доцент; <sup>2</sup>Скрипка С.О.

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького,

м. Мелітополь

Кафедра інформатики і кібернетики, <sup>1</sup>доцент, <sup>2</sup>студентка 4 курсу

## ВИКОРИСТАННЯ МОВИ UML ДЛЯ ІНФОЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЯЦІЙНОЇ БАЗИ ДАНИХ

**Актуальність.** Сьогодні інформаційні системи набули широкого розповсюдження у багатьох сферах діяльності людини, зокрема економічній, виробничій, освітній тощо. Одним із основних компонентів інформаційних систем є реляційні бази даних та бази знань. Для забезпечення максимальної ефективності роботи інформаційної системи база даних повинна бути ретельно спроектована з урахуванням посилальної та структурної цілісності. Одним із засобів інфологічного моделювання реляційних баз даних є уніфікована мова моделювання UML, яка за допомогою діаграми класів дозволяє отримати повністю структурну та функціональну модель майбутньої бази даних.

**Метою статті** є огляд основних понять та загальна характеристика уніфікованої мови моделювання UML в аспекті побудови інфологічної моделі реляційної бази даних за допомогою діаграми класів.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, проектування бази даних прийнято представляти на трьох рівнях: інформаційно-логічному, даталогічному та фізичному. Цим рівням відповідають інфологічна, концептуальна та фізична моделі наочної області [3, с. 6]

Як показала практика та власний досвід у програмуванні, недостатньо продумана структура бази даних може призвести до суттєвих та негативних змін у функціональності програмного засобу, а також зайвих матеріальних та часових витрат. Тому одним із важливих етапів розробки структури бази даних є початковий (інформаційно-логічний) рівень, на якому відбувається формальний опис наочної області, а саме визначення вирішуваних задач, запитів користувачів і документів, що відображають події та процеси. На основі

зазначеної інформації адміністратор бази даних формує перелік об'єктів наочної області, сукупність їх властивостей (атрибутів) та зв'язки між об'єктами у вигляді діаграми [7, с. 3].

Звичайно, інфологічну модель можна побудувати уручну за допомогою мови інфологічного моделювання. Однак, сьогодні існує цілий клас програмних засобів (CASE-систем), призначених для підвищення ефективності схемо-структурного проектування баз даних та інформаційних систем. CASE-системи надають проектувальнику бази даних засоби візуалізації для визначення та опису інформаційних об'єктів, зв'язків і атрибутів, що робить процес проектування максимально наочним і дозволяє проектувальнику більше уваги зосередити на смисловому аспекті бази даних [2, с. 54].

При побудові інфологічних моделей можна використовувати мову ER-діаграм (від англ. Entity-Relationship, сутність-зв'язок), яка дозволяє у графічному вигляді відобразити об'єкти (сутності) наочної області та зв'язки між ними. Однією з найбільш потужних CASE-систем для будовання ER-діаграм є програмний засіб AllFusion ERwin Data Modeler, який призначений для створення, документування та супроводження баз та сховищ даних [4].

Слід зазначити, що ER-діаграми, які використовують структурний підхід, є не єдиним способом моделювання концептуальної схеми реляційної бази даних. Найбільш універсальним і найбільш потужним способом моделювання більшості процесів та об'єктів, в тому числі і баз даних, є об'єктно-орієнтований підхід. Використання об'єктно-орієнтованих методів дозволяє створити опис (модель) предметної області у вигляді сукупності об'єктів (сутностей), які об'єднують дані та методи обробки цих даних (процедури).

Більшість об'єктно-орієнтованих моделей можна побудувати за допомогою уніфікованої мови моделювання UML (Unified Modeling Language). У межах мови UML усі уявлення про модель складної системи фіксуються у вигляді спеціальних графічних конструкцій, що одержали назву діаграм. У даному випадку під діаграмою (diagram) розуміється графічне представлення сукупності елементів моделі у формі зв'язного графа, вершинам і ребрам (дугам) якого приписується визначена семантика [8, с. 279].

В даний час мова UML є загальноприйнятим стандартом документування процесу створення інформаційних систем і програмного забезпечення, прийнятим консорціумом OMG [5, с. 86]. До пакетів, які працюють з UML, можна віднести IBM Rational Rose, Telelogic TAU G2, Microsoft Visio та ін.

Мова UML активно застосовується для проектування реляційних БД за допомогою діаграм класів. У межах термінології UML діаграмою класів називається діаграма, на якій показаний набір класів, зв'язків між ними, а також може містити коментарі та обмеження. Приклад діаграми класів, розроблений у середовищі CASE-системи Enterprise Architect, поданий на рис. 1.

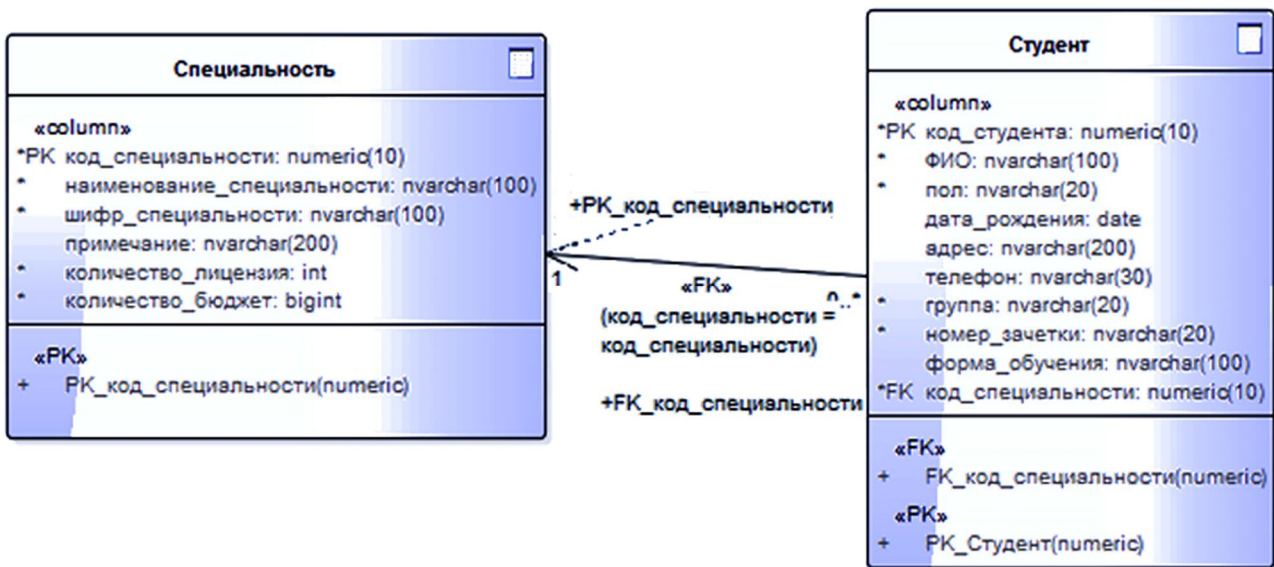


Рис. 1. Діаграма класів структури реляційної бази

Подана діаграма містить два об'єкти «Специальность» та «Студент», між якими існує зв'язок (асоціація) за принципом «головний – підпорядкований». При побудові даної діаграми використовувалися такі об'єкти: клас (таблиця), атрибут (поле, яке має ім'я та тип даних, а також може мати значення null, атрибути unique та primary key), зв'язки між класами (зв'язки між таблицями з використанням первинного та зовнішнього ключа, також встановлюється тип зв'язку між таблицями, що у термінах UML називається кратністю), обмеження для забезпечення структурної та посилальної цілісності даних. Дамо визначення та коротко охарактеризуємо вищезазначені поняття.

Під класом у мові UML розуміється іменованій опис сукупності об'єктів, що володіють однаковою структурою, властивостями та відносинами з іншими об'єктами. Графічно клас зображується у вигляді прямокутника. У кожного класу є ім'я, що унікально відрізняється від імен інших класів [5, с. 95].

Атрибутом класу називається іменована властивість, що описує безліч значень, які можуть приймати екземпляри цієї властивості. Клас може мати будь-яке число атрибутів або не мати жодного. Властивість, яка виражається через атрибут, є властивістю модельованої сутності, загальною для всіх об'єктів даного класу. Імена атрибутів розташовуються у розділі класу, розташованому під ім'ям класу [6].

У діаграмі класів можуть брати участь зв'язки трьох категорій: залежність (dependency), узагальнення (generalization) та асоціація (association). При моделюванні структури реляційних баз даних найбільш важлива тільки третя категорія зв'язків (асоціація), тому зупинимося на ній докладніше.

Асоціацією називається структурний зв'язок, який показує, що об'єкти одного класу певним чином пов'язані з об'єктами іншого або того ж самого класу. Допускається створення асоціацій, що пов'язують відразу  $n$  класів (вони називаються  $n$ -арними асоціаціями). Графічно асоціація зображується у вигляді лінії, що з'єднує клас сам із собою або з іншими класами.

З поняттям асоціації пов'язано поняття кратності ролі (multiplicity). Це характеристика, яка вказує, скільки об'єктів класу з даною роллю можуть брати участь у кожному примірнику асоціації. Найбільш поширеним способом завдання кратності ролі асоціації є вказівка конкретного числа або діапазону. Наприклад, вказівка діапазону «1 .. \*» повідомляє про те, що всі об'єкти класу з даною роллю повинні брати участь у деякому екземплярі даної асоціації, і в кожному примірнику асоціації повинен брати участь хоча б один об'єкт, при цьому верхня межа не задана (\*).

У діаграмах класів можуть зазначатися обмеження цілісності, які повинні підтримуватися у модельованій базі даних. В UML допускаються два способи визначення обмежень: неформально на природній мові або формально на мові об'єктних обмежень OCL (Object Constraints Language). Мова OCL призначена,

головним чином, для визначення обмежень цілісності даних, відповідних моделі. З точки зору забезпечення цілісності бази даних найбільш важливі засоби визначення інваріантів класів [1, с. 527].

Висновки. Отже, мова UML, яка має майже універсальні можливості для моделювання різних об'єктів, процесів, інформаційних систем та іншого програмного забезпечення, активно застосовується для проектування реляційних баз даних через використання діаграми класів. З точки зору проектування реляційних БД, можливості діаграми класів не надто відрізняються від можливостей ER-діаграм, а їх зовнішній вигляд майже однаковий.

#### Література

1. Арлоу Д. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование / Д. Арлоу, А. Нейштадт. – СПб: Символ-Плюс, 2007. – 624 с.
2. Гайдамакин Н.А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: учеб. пособ. / Н.А. Гайдамакин. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 368 с.
3. Гринченко Н.Н. Проектирование баз данных. СУБД Microsoft Access: учеб. пособ. для вузов / Н.Н. Гринченко, Е.В. Гусев, Н.П. Макаров., А.Н. Пылькин, Н.И. Цуканова. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 240 с.
4. Евтеев М. ERwin – трудно сделать только первый шаг: [Электронный ресурс] / М. Евтеев. – Режим доступа: <http://www.interface.ru/public/erwintxt/erwintxt.htm>.
5. Избачков Ю.С. Информационные системы. Учебник для вузов / Ю.С. Избачков, В.Н. Петров. – СПб.: Питер, 2005. – 656 с.
6. Кузнецов С. Проектирование реляционных баз данных с использованием семантических моделей: диаграммы классов языка UML: [Электронный ресурс] / С. Кузнецов. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/74/74/lecture/2234>.
7. Райордан Р. Основы реляционных баз данных / Р. Райордан. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2001. – 384 с.
8. Томашевський О.М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посіб. / О.М. Томашевський, Г.Г. Цегелик, М.Б. Вітер, В.І. Дудук. – К.: Видавництво «Центр учбової літератури», 2012. – 296 с.